

# **Apropiación de las aplicaciones móviles en la educación superior: tendencias y barreras**

***Jesús Hernández Cosío***

Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.

*jhernandez@uabcs.mx*

***Ferial Khaddage***

Universidad Deakin, Escuela de Tecnologías de Información. Australia.

*fayekhaddage@gmail.com*

***Mónica A. Carreño León***

Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.

*mcarreno@uabcs.mx*

***Jesús A. Sandoval Bringas***

Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.

*sandoval@uabcs.mx*

***Italia Estrada Cota***

Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.

*iestrada@uabcs.mx*

## **Resumen**

Las aplicaciones móviles están consideradas como parte del grupo de tecnologías que han destacado significativamente en la última década. Actualmente, son vistas como valiosas herramientas en el desarrollo de diferentes actividades del ser humano. Por lo cual, esta clase de software también puede ser apreciada como una peculiar oportunidad a considerar en el proceso de la educación, ya que permiten a través de algún dispositivo móvil proporcionar diversas características y funcionalidades. Su utilización puede ofrecer una alta flexibilidad de interacción a los estudiantes, a voluntad

o necesidad surgida durante el aprendizaje de contenidos académicos. Todo esto tan sólo con poseer un dispositivo móvil inteligente, capaz de ejecutar múltiples tareas, y con la disponibilidad de una gran variedad de aplicaciones de software. En este artículo se expone un recorrido a través de las aplicaciones móviles para la educación superior, resaltando el rumbo de las tendencias actuales adoptadas por esta tecnología; asimismo, se discuten los tipos de aplicaciones, y cómo algunas instituciones están integrando esta tecnología a sus planes de estudio, sin tener un pleno entendimiento de algunos aspectos que pueden limitar las funcionalidades, capacidades, y alcances de las aplicaciones móviles. El propósito es mostrar una perspectiva que sirva para ilustrar la tipificación de las aplicaciones, sus ventajas y desventajas; esto como un esfuerzo por aclarar aquellas características técnicas que rodean el diseño, desarrollo e implementación de aplicaciones móviles para la enseñanza y aprendizaje.

**Palabras Clave:** aplicaciones, dispositivos móviles, educación superior, m-learning.

## Abstract

*Mobile applications (mobile apps) are considered as part of the group of technologies that have highlighted significantly in the last decade. Currently, these apps are valued as key tools in the development of different human activities. This type of software can also be seen as a real opportunity to be added into the teaching and learning process of higher education. Nowadays, it is difficult to imagine a better device that involves diverse and extensive features and functionalities, and also provide high flexibility of interaction to their users, the students, so a mobile device can be used on demand access to learning content than each student having in their hands a mobile smart tool that is multitasking and contains variety of apps. In this position paper, mobile apps are examined in higher education, emphasizing on the current trends in adopting this important technology, we discuss the different app types, and how institutions are bringing this technology into their curriculum without fully understanding certain aspects that may limit apps' functionalities and capabilities. The aim is to build a perspective that*

*should serve to illustrate app classification, advantages and disadvantages of each type, in an effort to clarify into technical features around the design development and deployment of mobile apps for teaching and learning.*

**Keywords:** *apps, higher education, mobile devices, m-learning.*

## 1. Introducción

La mayoría de las instituciones educativas continúan aplicando sistemas tradicionales de enseñanza, utilizando enfoques, modelos, métodos y herramientas que en realidad no han presentado cambios de trascendencia. Esta situación ha provocado que los estudiantes sigan participando en un sistema de formación educativa similar a la del siglo pasado (Sevilla, 2012). Si bien vivimos en una era marcada por modernas y sorprendentes innovaciones tecnológicas, las escuelas como centros de enseñanza parecen seguir a la deriva, con un retraso en términos de la instrucción de aquellas tecnologías que son empleadas por las organizaciones actuales. A la par, el mundo gira bajo un constante y rápido cambio social, en el cual la sociedad es el producto de variadas transformaciones y adaptaciones ocasionadas por los avances tecnológicos, donde múltiples tecnologías están cambiando la forma en que se desarrollan las actividades cotidianas del ser humano (Prensky, 2007). Dichas circunstancias establecen grandes retos en el ámbito de la educación; pues descubrir cómo pueden los docentes utilizar toda esta cantidad de tecnologías, y además integrarlas en sus ambientes de aprendizaje, en definitiva no confiere una tarea sencilla a lograr. Es perentoria la necesidad por entender la aplicabilidad de estas nuevas herramientas en todos los tipos de ambientes de aprendizaje.

Durante la última media década, ha surgido como destacada protagonista del ámbito tecnológico, la tecnología móvil, siendo una verdadera e interesante promesa para llevar a cabo un aprendizaje electrónico móvil. Al referir a este tipo de tecnología, es posible asegurar que los estudiantes actuales son usuarios nativos de dispositivos y

aplicaciones móviles, plenamente habituados a su utilización en diferentes aspectos de su vida personal, social y a cierto modo en su entorno escolar. Pero, en contraste, ¿cuál es la situación real de los docentes?; la enseñanza a través de tecnología móvil convierte a los docentes en aprendices (Boulos, Wheeler, Tavares, Jones, 2011), considerando que ellos jamás han recibido la capacitación requerida para una adecuada adopción. Esta labor va más allá de una simple elección de dispositivos y aplicaciones, exige un proceso de integración apropiado.

Tradicionalmente las Tecnologías de Información para la educación han diseñado sus sistemas con el enfoque orientado de abajo hacia arriba, es decir, iniciando desde los componentes físicos de hardware y sistemas operativos, para finalizar con el nivel de las aplicaciones de software. Sin embargo, en la actualidad este enfoque ya no es considerado como el más apropiado y efectivo en la integración de aplicaciones móviles; esto se debe al inminente ascenso del cómputo en la nube, y al desarrollo de un mayor número de aplicaciones móviles. En consecuencia, los diseñadores y desarrolladores de aplicaciones móviles en la nube están en un proceso de transformación, convirtiendo el enfoque antes mencionado, a una orientación que vaya de arriba hacia abajo. Este tipo de enfoque consiste en atender en primera instancia a las aplicaciones (software y su contenido), basándose en sus necesidades específicas; para posteriormente seleccionar la infraestructura sobre la cual se ejecutarán de forma idónea. Esto produce como resultado, una alta disponibilidad, escalabilidad sobre demanda y una arquitectura accesible (Boulos, Wheeler, Tavares, Jones, 2011).

Las instituciones educativas deben entender estos aspectos básicos, así como las características de esta tecnología; además, deben trabajar en conjunto con sus docentes para crear un efectivo, eficaz, colaborativo y creativo ambiente de aprendizaje. En adición, procurar la conformación de un frente común de apoyo mutuo para renovar la forma de interpretar todos estos cambios tecnológicos, de tal modo que les permita dejar de verlos como grandes barreras de difícil superación. Como efecto resultante, se promoverá un enfoque de aprendizaje centrado en el alumno, en apego y concordancia a la era digital, y al mismo tiempo los docentes se verán alentados a

seguir avanzando en la interminable carrera por crear o descubrir métodos de adaptación de tecnologías a sus programas.

El propósito de este artículo es proporcionar un claro entendimiento de las aplicaciones móviles, su tipología, funcionalidades, barreras y limitantes; con la intención de explicar su funcionamiento, para que las instituciones educativas desarrollen una infraestructura efectiva que pueda soportar diferentes tipos de contenidos a ofrecer a través de aplicaciones móviles. Esto a su vez, permita ayudar a los docentes a tomar una mejor decisión, sustentada en la suficiente información para elegir aquellas aplicaciones que mejor satisfagan sus necesidades y expectativas de enseñanza. Adicionalmente, se discuten algunas barreras técnicas y limitaciones a considerar, propiciando un conocimiento más claro sobre el proceso de integración de las aplicaciones móviles.

## **2. Métodos**

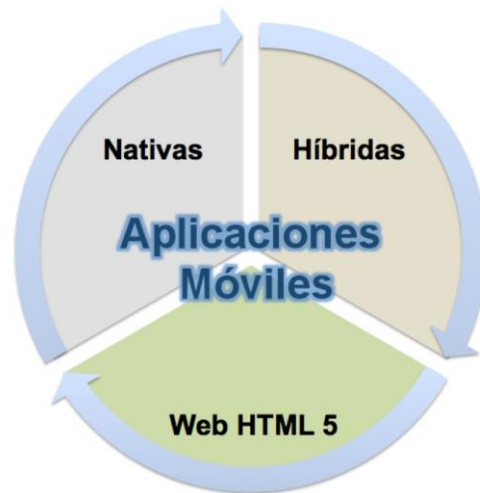
### 2.1 Diseño de la investigación

El estudio realizado fue de tipo explicativo, orientado a la búsqueda de esclarecimientos de algunas de las situaciones inherentes a la utilización de la tecnología móvil en el ámbito educativo, y su posible panorama de apropiación docente en la educación superior. Es preciso señalar que se considera una postura de interpretación sin intención de verificar alguna hipótesis, ni en hacer predicciones. La experiencia docente de los autores y una pertinente consulta de fuentes bibliográficas, han sido fusionadas como elementos claves por el grupo de trabajo para el desarrollo del método de estudio. Asimismo, mediante los resultados obtenidos se planea establecer las bases para una investigación posterior de tipo experimental para llegar a las respuestas del porque o cómo de las explicaciones alcanzadas en este estudio.

### 2.2 Fundamentación teórica

A partir del diseño de la investigación se determinó la realización de una fundamentación bibliográfica con el propósito de explicar los aspectos teóricos de las

aplicaciones móviles, así como evidenciar las posibles barreras y tendencias. De la misma forma, para poder entender los principales causales del poco éxito obtenido al momento de tratar de incorporar la tecnología móvil en las aulas de clases por parte de los docentes. En esencia, se buscó como finalidad adentrarse en el conocimiento de la realidad de la tecnología móvil y su relación con la educación, pretendiendo explicar las mayores razones, y servir de apoyo para clarificar los aspectos involucrados en la integración de aplicaciones móviles en los ambientes de aprendizaje. Al comprender las tecnologías, infraestructuras y arquitecturas detrás de las aplicaciones móviles, se llega a una mejor posición para identificar un método exitoso de integración en la educación superior, en particular para el proceso de enseñanza - aprendizaje. Las tecnologías, infraestructuras y arquitecturas de estas aplicaciones móviles son consideradas la parte medular de sus funcionalidades y capacidades, y esto puede determinar lo que cierta aplicación puede o no puede realizar. A través de ellas también se puede determinar la accesibilidad y disponibilidad en línea, la arquitectura cliente-servidor, entre otras capacidades (Aceto, Borotis, Devine & Fischer, 2013). Realmente muy pocos docentes saben la diferencia entre los diferentes tipos de aplicaciones móviles, lo cual puede conducir a que la mayoría de ellos tomen una decisión errónea, a partir de un débil entendimiento o bien, con una equivocada interpretación en la selección de las aplicaciones más adecuadas, flexibles y efectivas. Una aplicación puede apoyar en el cumplimiento de las necesidades de los estudiantes, sin importar el tipo de dispositivo donde se ejecute. Por lo tanto, las aplicaciones pueden ser independientes al dispositivo utilizado, operar en una plataforma transversal e independiente al sistema operativo, y además, pueden ofrecer ricos contenidos interactivos en la forma más eficiente y completa. En la actualidad existen tres diferentes tipos de aplicaciones móviles, los cuales se muestran en la figura 1.



**Figura 1. Clasificación actual de las aplicaciones móviles.**

Las siguientes secciones ofrecen una breve explicación técnica respecto a las aplicaciones móviles y sus capacidades:

#### 2.2.1 Aspectos tecnológicos

Una aplicación móvil es un programa que se ejecuta directamente en un dispositivo portátil, y se encuentra siempre disponible en el teléfono, tableta o cualquier otro dispositivo móvil. Estas aplicaciones permiten una interacción háptica, bajo demanda, y acompañan al usuario a cualquier lugar; se pueden desarrollar como aplicaciones móviles nativas, aplicaciones móviles híbridas y aplicaciones móviles Web (Virkus, Kranz, Alfut, Thain, Churchill, 2014).

Aplicaciones móviles nativas: son aplicaciones de software desarrolladas específicamente para ser ejecutadas sobre la arquitectura de un dispositivo móvil. Aunque estas aplicaciones pueden ser descargadas desde Internet, generalmente el término nativa es usado para referir a que específicamente se encuentran instaladas sobre la arquitectura del teléfono móvil; no requieren de una conexión a un servidor Web o a la nube, ya que todo se ejecuta de forma interna, es decir, a través de la propia capacidad de procesamiento del dispositivo. Una de sus desventajas es su tamaño considerable en bytes; pero al mismo tiempo presenta algunas ventajas, como ser

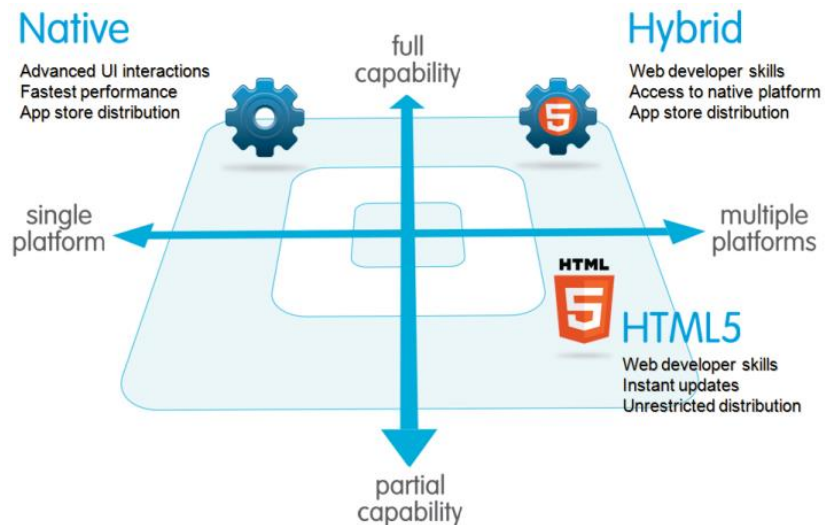
consideras de rápida ejecución, ya que se ejecutan por el procesador interno con acceso inmediato. Incluso son capaces de ejecutar animaciones de tipo multimedia, convirtiéndose así en el tipo más adecuado para los juegos, por el buen desempeño en el manejo de gráficos de alta calidad (Korf, Oksman, 2012). Una de sus limitaciones, es que las aplicaciones nativas son dependientes al dispositivo y al sistema operativo; esto significa que fueron desarrolladas usando un conjunto de herramientas y programas de desarrollo (Software Development Kit) en particular, y específico para un sistema operativo. Bajo esta situación, los desarrolladores deben crear diferentes versiones de la misma aplicación móvil para que pueda ser ejecutada en diferentes dispositivos con diferentes sistemas operativos. Esto puede ser visto como una limitante para la educación, ya que el acceso a contenidos educativos debe ser flexible, con independencia a los dispositivos y sin limitantes.

Aplicaciones móviles Web: son aplicaciones Web basadas en HTML5, JavaScript y CSS, y no dependen de alguna tienda de aplicaciones. Es un sitio almacenado localmente en el móvil que trata de emular el formato (aspecto y comportamiento) de una aplicación (Virkus, Kranz, Alfut, Thain, Churchill, 2014), el cual es ejecutado mediante el propio navegador Web del dispositivo. Estas aplicaciones poseen un alto nivel de compatibilidad, son ejecutadas sobre todos los sistemas operativos y en cualquier tipo de plataforma. En general, se les puede considerar un poco más lentas que las aplicaciones nativas, pero ofrecen mayor flexibilidad, lo cual se convierte en una ventaja de mayor peso, ya que junto a las aplicaciones híbridas son consideradas como idóneas en una integración para un entorno educativo. Adicionalmente, favorecen a que los estudiantes tengan la oportunidad de utilizar sus propios dispositivos para acceder a los contenidos de aprendizaje.

Aplicaciones móviles híbridas: representan una combinación de los dos tipos anteriormente descritos, incorporando las mejores ventajas de cada uno de ellos. Las aplicaciones híbridas se desarrollan mediante tecnologías Web, tales como HTML5, JavaScript y CSS, con esto logran una ejecución en múltiples plataformas. Por otro lado, dan la posibilidad de acceder a gran parte de las características del hardware del



dispositivo, gracias a que soportan su ejecución a través de un contenedor nativo en el sistema operativo. A partir de estas características específicas, logran obtener un rendimiento especial debido a que emplean el navegador instalado en el dispositivo para procesar el HTML y JavaScript de forma local. En general, son distintivas por permitir el acceso a las capacidades del dispositivo, como la cámara y otras aplicaciones locales por defecto, las cuales son inaccesibles para las aplicaciones móviles de tipo Web (Mudge, 2012).



**Figura 2. Aspectos distintivos de los tres tipos de aplicaciones móviles (Mudge, 2012).**

En la Figura 2 se ilustra con mayor distinción, los tres tipos de aplicaciones móviles. Con facilidad es posible afirmar, que las aplicaciones móviles se encuentran en cualquier lugar, su uso es cotidiano y común; inclusive gran parte de nuestras vidas dependen de tecnologías móviles, ya que son herramientas para un sin número de actividades. No obstante, aún se desconoce mucho sobre su desarrollo y las diferencias claves entre sus capacidades y funcionalidades.

### **3. Resultados**

#### **3.1 Aplicaciones Móviles en la educación**

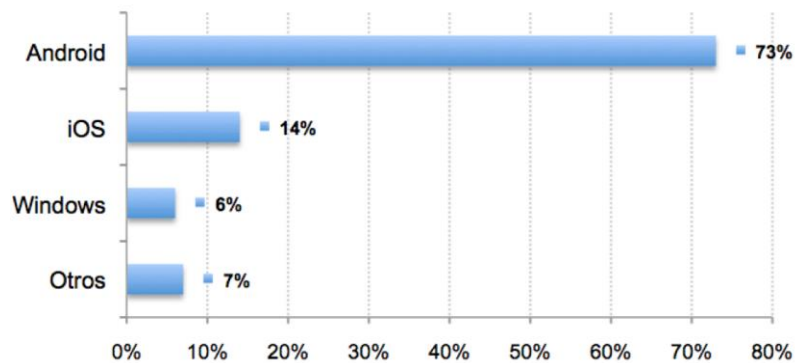
El aprendizaje mediante dispositivos y aplicaciones móviles tiene entre sus propósitos primordiales que esta suma de capacidades y funcionalidades, puedan ser transportadas y estar disponibles en cualquier lugar, o durante cualquier actividad desarrollada por docentes y estudiantes. El incremento en el uso de dispositivos móviles en general, principalmente teléfonos y tabletas, hace que sean herramientas que resulten familiares a los estudiantes; además, propicia que las metodologías de enseñanza que incorporen el uso de estos dispositivos les resulten por tanto amigables, y favorezcan su aprendizaje (Filgueira, 2014).

Khaddage y Dias (2013) argumentan la importancia de los elementos que confieren las ventajas de los dispositivos móviles sobre otras tecnologías de información y comunicación; esto incluye la portabilidad, el flujo continuo de datos, y la capacidad del enlace inalámbrico para soportar software multimedia de una forma eficiente. Existen beneficios significativos que ya han sido reportados, especialmente cuando las instituciones proveen los recursos adecuados para soportar la integración de la tecnología móvil. La fusión de las tecnologías móviles y dispositivos pueden ofrecer una gran variedad de funciones y realizar varias tareas con tan sólo un dispositivo y una aplicación (Khaddage et al, 2009). Por lo tanto, se dice que la integración de tales tecnologías en la educación es benéfica de muchas maneras, siempre y cuando, maestros e instituciones entiendan sus barreras, ventajas, desventajas y limitantes.

Dada la alta disponibilidad de aplicaciones y plataformas, es sumamente importante que las instituciones y docentes tengan en mente, no encausar alguna integración de tecnología móvil mediante una única marca de fabricante. No debe existir dependencia de dispositivos, sistemas operativos y/o plataformas; ya que una de las características claves del aprendizaje móvil es la flexibilidad con acceso ilimitado, sin importar modelos o marcas de dispositivos, ni mucho menos sistemas operativos.

### 3.2 Consideraciones para docentes e instituciones

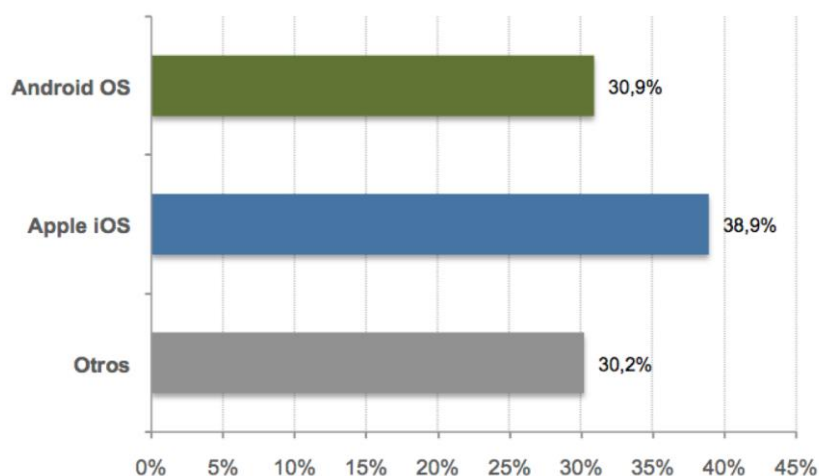
Adentrarse a plenitud en el entendimiento de la tipificación y aspectos de la infraestructura de las aplicaciones móviles es una parte esencial para su proceso de integración en la educación. Las instituciones educativas deben enfocarse en el desarrollo de una tecnología consistente, a partir de un ambiente virtual basado en el modelo de la nube, con la inclusión de aplicaciones híbridas y Web. Habilitar un funcionamiento confiable y transversal con amplia diversidad de dispositivos, plataformas y sistemas operativos, para estar en correspondencia al alto porcentaje de estudiantes que actualmente poseen dispositivos móviles. Las figuras 3 y 4 muestran una clara preferencia por las plataformas iOS y Android en el mercado mexicano y mundial; sin embargo, las tendencias en la tecnología son sensibles y con periodos de tiempo muy efímeros.



**Figura 3. Plataformas móviles en México (Akamai State of the Internet Report, 2014).**

El entendimiento de los aspectos tecnológicos básicos en el desarrollo de cada tipo de aplicación móvil, así como sus fortalezas y debilidades, harían su integración en la educación un proceso libre de complicaciones. Por consiguiente, así es posible la selección de la aplicación más apropiada, que corresponda a los requerimientos, y al mismo tiempo atienda las limitaciones particulares de la institución. Esto es especialmente importante porque la mayoría de las instituciones educativas aún no establecen una política estandarizada de integración de tecnología móvil, ni un mecanismo puesto en marcha para una apropiada incorporación. No existe una guía o

manual referente a la gran cantidad de aplicaciones educativas disponibles en las tiendas electrónicas, las cuales están gratuitamente disponibles, al alcance de cualquier persona que desee utilizarlas.

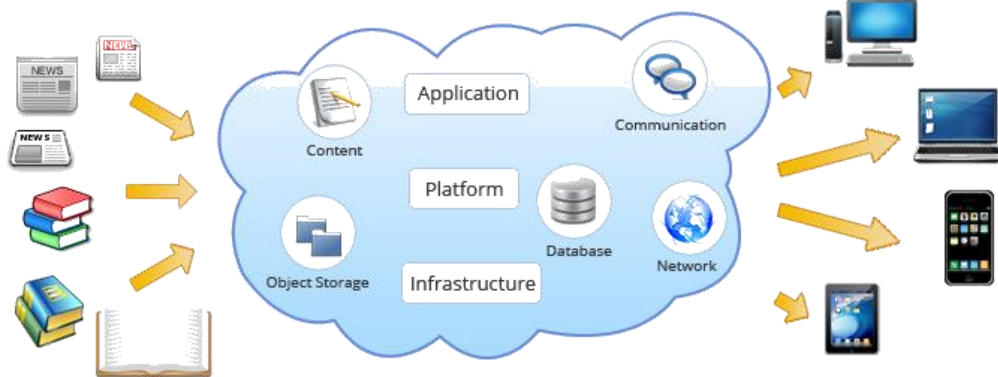


**Figura 4. Plataformas móviles en el mundo (Akamai State of the Internet Report, 2014).**

Por otro lado, es común encontrar casos donde maestros de un mismo curso emplean diferentes aplicaciones para proporcionar los contenidos de una misma asignatura. Estas situaciones están provocando confusión en los docentes y estudiantes, inclusive pueden llegar a sentirse perdidos, ya que existen algunos docentes renuentes a la utilización de tecnologías móviles.

Cuando aparezca alguna innovación o nueva tecnología, se provocarán graves confusiones, pues mientras las instituciones no desarrollen mejores prácticas, y políticas efectivas, no sucederán procesos exitosos que evolucionen paulatinamente, fortaleciendo el proceso de integración. Debe existir un desarrollo de nuevos planes de estudio con enfoques integradores, que vayan desde el programa de formación del profesorado para su desarrollo profesional, llegando hasta la infraestructura medular de la tecnología móvil. De esta forma, será posible generar un impacto positivo en el aprendizaje por medio de dispositivos y aplicaciones móviles. Las instituciones deben hacer una inversión estratégica en una infraestructura robusta, que soporte una amplia variedad de dispositivos, y permitiendo que cada estudiante lleve su propio dispositivo

en su aprendizaje. Es importante crear políticas de desarrollo de la educación superior que incluyan la aceptación de los dispositivos móviles dentro de las aulas de clases, los estudiantes deben utilizar sus propios dispositivos móviles. Para esto es crucial que las instituciones cuenten con una infraestructura que soporte múltiples plataformas en sus ambientes de aprendizaje, realmente independientes y flexibles. Adicionalmente, deben propiciar la selección de aplicaciones híbridas y Web, así como el cómputo en la nube, para soportar aplicaciones bajo este modelo, así como se ilustra en la figura 5.



**Figura 5. Aplicaciones móviles en la nube para soportar cualquier tipo de dispositivo [10].**

Como se aprecia en la figura anterior, el software y el contenido, están disponibles como un servicio sobre una red. Los estudiantes pueden acceder a los contenidos de la nube mediante una aplicación Web, mientras que todo el software e información están almacenados en el servidor ubicado en algún lugar remoto. La nube administraría la infraestructura y plataformas que ejecutaría cada aplicación en particular. Este enfoque es muy popular en los entornos empresariales actuales, por lo que sí es correctamente seguido y adaptado por las instituciones educativas, puede llegar a convertirse en el ambiente especial de aprendizaje, tan esperado y buscado por los docentes.

## **4. Discusión**

Para la educación, resulta obvia la existencia de grandes oportunidades significativas, esto en base al enorme potencial de las aplicaciones móviles, y especialmente con las aplicaciones híbridas y Web. Las aplicaciones móviles van en aumento con un crecimiento innegable, al igual del número de instituciones que ya están adoptando esta tecnología; los estudiantes también están utilizando aplicaciones para acceder información y participando activamente en su aprendizaje. En este artículo se demostró cómo las aplicaciones móviles varían de clasificación y capacidades, corresponde a las instituciones educativas ejercer el rol de implementador de una infraestructura apropiada, y además elegir aquellas aplicaciones que mejor se ajusten en un entorno basado en la nube. Posteriormente, diseñar y llevar a cabo un plan de capacitación para los docentes con la intención de lograr una utilización eficiente de la tecnología móvil en sus programas de estudio. Es también recomendable que las instituciones elijan una infraestructura basada en la nube, ya que es considerada la más efectiva y la que mejor se adapta a los actuales ambientes de alto dinamismo y con cambios constantes.

La relevancia de poseer un pleno entendimiento de la tipificación de las aplicaciones móviles, de sus capacidades y sus barreras técnicas, se han abordado; sin embargo, aún existen un gran número de investigaciones actualmente en curso pretendiendo descubrir la mejor solución para una integración perfecta. Aunque es posible encontrar miles de aplicaciones para teléfonos inteligentes y tabletas en el mercado actual, las realmente exitosas continúan desarrollándose aún más, para agregarles nuevas funcionalidades, nuevos métodos de enfoque y nuevos modelos que vendrán con el tiempo. Con esto se están alcanzando aplicaciones con un mayor nivel de sencillez, facilidad, seguridad y con bajos costos de integración. Estos cambios seguramente sucederán en un futuro cercano, por lo que las instituciones educativas deberán poner mayores esfuerzos para hacer esta tecnología más disponible y accesible para todos.

## **Bibliografía**

- [1] SEVILLA, M.: *The 21st Century Classroom: Creating Simple Mobile Learning Apps*. A. Digital Services, Inc., E.U.A., 2012.
- [2] PRENSKY, M.: *How to teach with technology: Keeping both teachers and students comfortable in an era of exponential change. Emerging technologies for learning*, 2007.
- [3] VIRKUS, R., KRANZ, D., ALFUT, A., THAIN, I., CHURCHILL, D.: *Mobile Developer's Guide To The Galaxy*. Enough Software, 15va. edición, E.U.A., Febrero 2014.
- [4] FILGUEIRA, J.: *Mobile-Learning: Estrategias para el uso de aplicaciones, smartphones y tablets en educación*. Editora Ana López Canosa, España, Septiembre 2014.
- [5] ACETO, S., BOROTIS, S., DEVINE, J., & FISHER, T.: *Mapping and Analysing Prospective Technologies for Learning*, 2013.
- [6] BOULOS, M. N., WHEELER, S., TAVARES, C., & JONES, R.: *How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX*. *Biomedical engineering online*, 10(1), 24, 2011.
- [7] KORF M., & OKSMAN, E.: *Native, HTML5, or Hybrid: Understanding Your Mobile Application Development Options*. 2012. Available online from : <http://wiki.developerforce.com/> (Consultado en Mayo del 2015).
- [8] MUDGE, J.: *Native App vs. Mobile Web App: A Quick Comparison, Six Revisions, Useful Information for Web Developers and Designers Website*. 2012. Available online from: <http://sixrevisions.com/mobile/native-app-vs-mobile-web-app-comparison/> (Consultado en Febrero del 2015).
- [9] KHADDAGE, F. LANHAM E. AND ZHOU, W.: *A Mobile Learning Model for Universities, -Re-blending the Current Learning Environment*. Published in the

special edition of *The International Journal of Interactive Mobile Technologies*.  
ISSN: 1865-7923. 2009.

- [10] Infrastructure of cloud-based computing (2013) retrieved online from [http://www.agarampublication.com/images/on\\_cloud.jpg](http://www.agarampublication.com/images/on_cloud.jpg) (Consultado en Abril del 2015).